



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

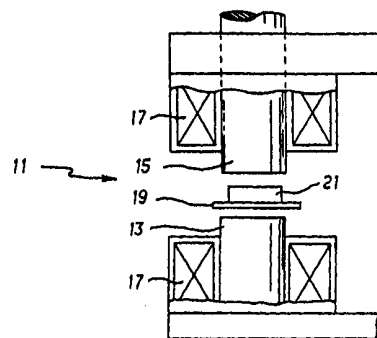
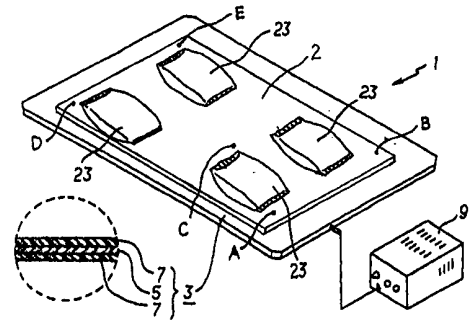
<p>(51) 国際特許分類6 A01C 1/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/36902</p> <p>(43) 国際公開日 2000年6月29日(29.06.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05554</p> <p>(22) 国際出願日 1999年10月8日(08.10.99)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <p>特願平10/361992 1998年12月21日(21.12.98) JP</p> <p>特願平11/284109 1999年10月5日(05.10.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 嶋崎種苗株式会社(SHIMAZAKI SEED CO., LTD.)(JP/JP) 〒435-0052 静岡県浜松市天王町740-1 Shizuoka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)</p> <p>嶋崎富士夫(SHIMAZAKI, Fujio)(JP/JP) 〒435-0052 静岡県浜松市天王町740-1 嶋崎種苗株式会社内 Shizuoka, (JP)</p> <p>西田佳嗣(NISHIDA, Yoshitsugu)(JP/JP) 〒633-0021 奈良県桜井市倉橋317 Nara, (JP)</p> <p>(74) 代理人</p> <p>弁理士 吉川晃司, 外(YOSHIKAWA, Koji et al.) 〒420-0067 静岡県静岡市幸町86-3 Shizuoka, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AU, BR, CA, CN, ID, IN, KR, MX, RU, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title: METHOD OF TREATING SEEDS OF GRASSES

(54) 発明の名称 稲科植物の種子の処理方法

(57) Abstract

A method of treating seeds of grasses, comprising exposing seed rice and seeds of corn to a magnetic field before they are cultivated, and then placing the resultant seeds on a flat plate of gray cast iron to expose them to an electric field; or exposing seed rice and seeds of corn to a magnetic field after they have been exposed to an electric field; or preferably immersing seed rice and seeds of corn in specific water electric-field-treated or magnetic-field-treated in advance, these treatments promoting the germination of the seeds and activating vegetation genes, resulting in an increase in the yield.



(57)要約

種籾やトウモロコシの種子等に、栽培前に、磁場に暴露させ、次ぎに、ねずみ鋳鉄製の平板に載せて電場に暴露させる。または、電場に暴露させた後に磁場に暴露させる。更に、好ましくは、予め電場処理及び磁場処理が施された特殊な水に浸漬させる。これらの処理により、種子の発芽、成育遺伝子が活性化され、結果として収量が増大する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AG アンティグア・バーブーダ	DZ アルジェリア	LC セントルシア	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LS レソト	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	TD チャード
BF ブルギナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BR ブラジル	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BY ベラルーシ	GW ギニア・ビサオ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	HR クロアチア	マリ	TZ タンザニア
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MR モリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MW マラウイ	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MZ モザンビーク	VN ヲトナム
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	YU ユーゴスラヴィア
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZW ジンバブエ
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジーランド	
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

稲科植物の種子の処理方法

技術分野

本発明は、水稻の種籾やトウモロコシの種子等、稲科植物の種子の
5 処理方法に係り、特に、物理的処理を行うだけで収量が増大できる稲
科植物の種子の処理方法に関するものである。

背景技術

従来から播種前の種籾等に人為的な処理を施すことによって米の収
量や食味を改善しようとする試みがあり、特に、遺伝子の組換え又は
10 ハイブリットの手法により既に相応の成果が報告されている。

しかしながら、遺伝子工学上の手法による稲科植物の種子の処理そ
のものについて安全性の面でなお不安があることは否めない。

そしてハイブリット（一代交配）技術についても自ずから収穫量の
限度は約30%前後であることが分かってきた。

15 発明の開示

それ故、本発明は、収量を飛躍的に増大できる、稲科植物の種子の
処理方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、安全性に問題のない、稲科植物の種子の処理方法
を提供することを目的とする。

20 本発明者は、上記した従来の問題点に鑑みて鋭意研究を重ねた結果、
播種前に稲科植物の種子に、磁場処理と特殊な条件下での電場処理を
施すと、種子の発芽、成育遺伝子が活性化され、収量を飛躍的に増大

できることを見出し、本発明の稲科植物の種子の処理方法を開発するに至った。

即ち、本発明は、稲科植物の種子を磁場に暴露させる磁場処理工程と、稲科植物の種子を鉄体に載せて電場に暴露させる電場処理工程と
5 を含むことを特徴とする稲科植物の種子の処理方法である。

好ましくは、電場処理工程においてねずみ鋳鉄製の鉄体を用いる。

好ましくは、磁場処理工程の後に、電場処理工程を実施する。

好ましくは、更に最終処理工程として、予め電場処理及び磁場処理が施された水に、稲科植物の種子を浸漬させる浸漬処理工程を含む。

10 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態に係る稲科植物の種子の処理方法に使用する電場形成装置の一例を示す斜視図である。

第2図は、本発明の実施の形態に係る稲科植物の種子の処理方法に使用する磁場形成装置の一例を示す一部切欠正面図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明を実施するための最良の形態を説明する。

(処理対象物)

処理対象物は、稲科植物の種子、例えば、水稻の種籾やトウモロコシの種子である。

20 (処理方法)

稲科植物の種子を磁場に暴露させる磁場処理工程と、稲科植物の種子を鉄体に載せて電場に暴露させる電場処理工程とからなる。

好ましくは、磁場処理工程の後に、電場処理工程を実施する。

好ましくは、更に最終処理工程として、予め電場処理及び磁場処理が施された水に、稲科植物の種子を浸漬させる浸漬処理工程を含む。

以下に、電場処理工程と磁場処理工程と浸漬工程とを分けて説明する。

5 1. 電場処理工程

電場処理工程は、処理対象物である稲科植物の種子を、鉄体に載せて電場が形成された電場雰囲気中に一定時間置くことにより実施する。

ここで、本明細書における「鉄体」の材質は、鉄（元素記号：Fe）を主成分とする金属を意味する。従って、鉄単体からなるものだけでなく、鉄基合金も含まれる。

鉄体を用いたのは、空気中での電場放出現象、即ち強い電場の作用により導体から荷電粒子が放出される物理的現象を利用して、鉄イオンを放出させて稲科植物の種子に吸着させるためである。この処理によって、種子の発芽、成育遺伝子の一層の活性化が図れるものと考えられる。

鉄体は、稲科植物の種子が上に載ることができればいずれの形状でもよく、平板のようなバルク体でも粉体でもよい。粉体の場合には、粉体を敷き詰めた上に処理対象物である稲科植物の種子を載せることになる。

20 鉄体の材質としては、鑄鉄が好ましく、黒鉛を含む灰色のねずみ鑄鉄がより好ましい。

具体的には、ねずみ鑄鉄の細片を焼結させた、（好ましくは体積の約50%が）ポーラス状（空気層）になっている（即ち、鉄のグラス

ウールの) バルク体を使用すれば 一層良い効果が期待できる。その理由は、放出電極が細線、鋭利な刃あるいは針の先端で得られるような非常に小さな曲率半径をもつ場合に、通常のキロボルト程度の適当な低電圧で電場放出を起こさせることができるが、ねずみ鑄鉄はそれ
5 自体が上記のような形状の細片であるので、これらを焼結させて結合させたバルク体は低電圧で電場放出を起こさせることができるからである。

電場雰囲気中の負荷電圧、即ち処理対象物である稲科植物の種子に負荷される電圧は、鉄体が電場放出を起こして鉄イオンが放出されることが必要なので、用いる鉄体によっても異なる。しかしながら、真
10 空中と異なり、空気中ではずっと低い電場で電氣的破壊が起こるので、鉄イオンの電場放出現象もずっと低い電場で発生する。従って、鉄体の放電電極の形状を工夫すれば、通常のキロボルト程度の負荷電圧でよい。

15 従って、通常は5.00 kV以上に設定すれば足りる。また、電圧は直流でも交流でも良いが、好ましくは直流である。

なお、電源電圧は通常トランスから出力させ発生させているが、負荷電圧はトランスの出力電圧とは異なり、処理対象物である稲科植物の種子に負荷される電圧を意味する。

20 また、電場の暴露時間、即ち電圧を印加する時間は、加工処理する稲科植物の種子の数量と鉄材又は電場形成の装置によって異なる。

電場処理工程は、例えば、図1に示したような電場形成装置1を用いて実施することができる。

この電場形成装置1は、上記のようなねずみ鑄鉄製の平板2と、電

床シート 3 と、可変トランス 9 等 とからなる。

図 1 に示されるように、ねずみ鋳鉄製の（体積の約 50% が空気層になっている）平板 2 を、電床シート 3 上に載せている。

ねずみ鋳鉄製の平板 2 の大きさは、幅：約 30 cm、長さ：約 60
5 cm、厚さ：約 10 mm である。電床シート 3 は、カーボンシート 5
を上下から塩化ビニルフィルム 7 で覆った三層構造体であり、カーボ
ンシート 5 の厚さは約 0.4 mm であり、塩化ビニルフィルム 7 の厚
さは約 1.0 mm である。また、電床シート 3 の大きさは、幅：約 4
0 cm、長さ：約 70 cm である。

10 電床シート 3 には、その一端に可変トランス 9 が接続されている。
因みに、可変トランス 9 は、100 V の交流電圧を最大で 12 kV 程
度まで昇圧できる仕様のものが実用的である。

実際に電場処理を実施する際には、中に処理対象物である稲科植物
の種子が入った袋 23 を平板 2 の上に載せて、可変トランス 9 をオン
15 にして、カーボンシート 5 に電圧を印加する。

カーボンシート 5 に 7 kV の電圧を印加した場合の、平板 2 で発生
している電圧を測定した結果を、以下の表 1 に示す。尚、測定の客観
性を担保するため、図 1 に示す平板 2 上の 5 つの地点（A、B、C、
D、E）で電圧を測定した。

20 表 1

トランスの 出力電圧	測定点における電圧 (kV)				
	A	B	C	D	E
7.0 kV	6.45	6.65	7.00	6.45	6.75

表 1 から、6.45 ~ 7.00 kV 程度の電圧を、処理対象物である
稲科植物の種子への負荷電圧とするには、7.00 kV 程度の電圧

を可変トランス 9 からカーボンシート 5 に対して印加する必要があることが分かる。

2. 磁場処理工程

磁場処理工程は、処理対象物である稲科植物の種子を、磁場が形成された磁場雰囲気中に一定時間置くことにより実施する。

磁場雰囲気中の磁場の磁力は、2,000 以上が好ましい。3,000 ~ 4,000 Gs 程度がより好ましい。また、磁場の暴露時間は処理対象物により異なる。

磁場処理工程は、例えば、図 2 に示したような磁場形成装置 11 を用いて実施することができる。この磁場形成装置 11 は、カネテック社（長野県上田市）製の装置（商品名称：MFG-300 型、最大出力：20 kGs）である。

磁場形成装置 11 は、円柱形をした磁芯である固定シャフト 13 と、可動シャフト 15 と、コイル 17 等からなる。固定シャフト 13 と可動シャフト 15 は同軸上に対向配置されており、可動シャフト 15 は、固定シャフト 13 に近づく方向と離れる方向とに移動可能である。そして、固定シャフト 13 と可動シャフト 15 の側部には、それぞれ、磁場形成用に導電性コイル 17 が巻かれている。

19 は透磁率の高い材料からなるステージを示す。このステージ 19 は、固定シャフト 13 と可動シャフト 15 との間のギャップ中に、それぞれのシャフト 13、15 から離れて、且つそれぞれのシャフト 13、15 に対向するように、（図示しない支持手段）によって配置されている。

実際に上記の磁場形成装置 11 を用いて磁場処理を実施する場合に

は、ステージ 19 上に、処理対象物である稲科植物の種子を入れた容器 21 を載せる。

3. 浸漬処理工程

浸漬処理は、処理対象物である稲科植物の種子を、予め電場処理及び磁場処理が施された特殊な水に一定時間浸漬させることにより実施する。

水に予め施す電場処理と磁場処理はどちらを先にしてもよい。

水の予備的処理は、磁場雰囲気中の磁場の磁力を 3,000 ~ 4,000 Gs にし、電場雰囲気中の電圧を 3.5 ~ 7.0 kV にするのが好ましい。そしてかかる予備的処理が施された水（1 ~ 10℃程度の低温）に、12 ~ 48 時間にわたって稲科植物の種子を浸漬処理するのが好ましい。

以上、本発明の実施の形態について詳述してきたが、具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計の変更などがあっても本発明に含まれる。

例えば、実施の形態において説明した電場形成装置 1 と磁場形成装置 11 は、試験サンプル作製のいわばパイロット装置であり、実作業する場合には磁場処理の場合には通常永久磁性体の装置を用いる。

実施例 1

実際に、本発明の処理方法を用いて稲科植物の種子としての水稻の種籾を処理し、その後に栽培し収穫して、無処理のものと収率と食味を比較した。

(1) 処理対象物

処理対象物は、銘柄が「こしひかり」の水稻の種籾とした。尚、予備的処理として、既知の比重選別法により選別してできるだけ重いものを処理対象物とした。

(2) 物理的処理工程

5 以下の物理的処理工程は、平成10年3月10日に実施した。

電場処理、磁場処理、浸漬処理の順に実施した。

1. 電場処理工程

図1の電場形成装置1を用いた。種籾を4つの袋23に4Kgずつ分けて入れ、4つの袋23を電場形成装置1の平板2上に載せて、交流で、電場処理を実施した。種籾への負荷電圧は、6.45~7.00kV、電圧の暴露時間は1時間、3時間、6時間、9時間とした。

尚、電圧の暴露時間を変えるために、電圧の暴露開始後3回電場形成装置1を停止して、そのたびに袋23を1つずつ取り出した。従って、3時間、6時間、9時間とは連続した時間を意味する訳ではなく、
15 暴露の合計時間を意味する。

電場形成装置1から取り出した電場処理済みの種籾を別の容器に移して常温で保管した。

2. 磁場処理工程

図2の磁場形成装置11を用いた。まず、種籾を磁場形成装置用の容器に入れて、磁場形成装置11のステージ上に載せて、磁場処理を実施した。磁場の磁力は、4,000Gs、磁場の暴露時間は15分とした。

その後、磁場形成装置 1 1 から取り出した磁場処理済みの種粉は別の容器に移して常温で保管した。

3. 浸漬処理工程

5 水の予備的処理に、図 1 の電場形成装置 1 と図 2 の磁場形成装置 1 1 とを用いた。容器に水を入れて以下の条件で、予備的処理を実施した。具体的には電場処理を実施した後で磁場処理を実施した。

表 2

処理対象物：水稻の種粉

浸漬処理に使用する水の予備的処理			
電場処理		磁場処理	
電場の電圧	暴露時間	磁場の磁力	暴露時間
3. 5 k V	8 時間	4, 0 0 0 G s	3 0 分
5. 0 k V	6 時間		4 5 分
7. 0 k V	4 時間		6 0 分

10 上記の予備的処理が施された水を 5℃の冷蔵庫に入れ、そこに種粉を 2 4 時間にわたって浸漬させた。

その後、容器から種粉を取り出して外で自然乾燥させた。十分に乾燥した後、別の容器に移して常温で保管した。

15 理解の便宜のために、採用した電場処理条件と磁場処理条件と浸漬条件とを以下の表 3 に示す。

表 3

処理対象物：水稻の種粉

電場処理		磁場処理		浸漬処理	
電場の電圧	暴露時間	磁場の磁力	暴露時間	水温	暴露時間
6. 4 5 ~ 7. 0 0 k V	1 時間	4, 0 0 0 G s	1 5 分	略 5℃	2 4 時間
	3 時間				
	6 時間				
	9 時間				

表 4

処理対象物：水稲の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

5 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 3.5 kV 暴露時間 8 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 30 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 1	1 時間	35.6 %
N o . 2	3 時間	40.5 %
N o . 3	6 時間	49.0 %
N o . 4	9 時間	56.8 %

10

表 5

処理対象物：水稲の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

15 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 5.0 kV 暴露時間 6 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 30 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 5	1 時間	36.2 %
N o . 6	3 時間	39.2 %
N o . 7	6 時間	48.3 %
N o . 8	9 時間	53.0 %

20

表 6

処理対象物：水稲の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

25 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 7.0 kV 暴露時間 4 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 30 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 9	1 時間	33.2 %
N o . 10	3 時間	44.1 %
N o . 11	6 時間	52.8 %
N o . 12	9 時間	51.0 %

表 7

処理対象物：水稻の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

5 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 3.5 kV 暴露時間 8 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 45 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
No. 13	1 時間	33.2 %
No. 14	3 時間	36.7 %
No. 15	6 時間	38.5 %
No. 16	9 時間	47.0 %

10

表 8

処理対象物：水稻の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

15 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 5.0 kV 暴露時間 6 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 45 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
No. 17	1 時間	33.4 %
No. 18	3 時間	41.7 %
No. 19	6 時間	46.3 %
No. 20	9 時間	53.6 %

20

表 9

処理対象物：水稻の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

25 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 7.0 kV 暴露時間 4 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 45 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
No. 21	1 時間	34.7 %
No. 22	3 時間	38.2 %
No. 23	6 時間	49.3 %
No. 24	9 時間	57.1 %

表 1 0

処理対象物：水稻の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

5 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 3.5 kV 暴露時間 8 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 60 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o. 25	1 時間	32.3%
N o. 26	3 時間	38.3%
N o. 27	6 時間	38.8%
N o. 28	9 時間	54.5%

10

表 1 1

処理対象物：水稻の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

15 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 5.0 kV 暴露時間 6 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 60 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o. 29	1 時間	36.1%
N o. 30	3 時間	40.7%
N o. 31	6 時間	42.6%
N o. 32	9 時間	56.1%

20

表 1 2

処理対象物：水稻の種籾

電場処理（電圧 6.45 ~ 7.00 kV）

磁場処理（磁力 4,000 Gs 暴露時間 15 分）

25 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（電圧 7.0 kV 暴露時間 4 時間）

（磁力 4,000 Gs 暴露時間 60 分）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o. 33	1 時間	35.8%
N o. 34	3 時間	42.8%
N o. 35	6 時間	46.4%
N o. 36	9 時間	51.3%

表 4 ~ 表 1 2 から、本発明の特殊な物理的処理を種籾に施すと、「分

けつ」を促す効果が顕著に増大することが分かる。

収穫した稲の食味は以下の表 1 3 に示す。

尚、アミロース含量は簡易比色法により、タンパク質含量はケール
ダール法により分析した。また、食味は株式会社サタケ製の「1 B 型」

5 平成 3 年製) を使って分析した。

表 1 3

処理対象物：水稲の種籾

試験サンプル	食 味 成 分				食味計 による 食味値
	アミロース	タンパク 質	粉末成分	脂肪酸	
N o . 4	1 8 . 6	6 . 8	1 2 . 6	6 . 9	7 2
N o . 2 4	1 8 . 7	7 . 1	1 2 . 6	6 . 9	7 4
N o . 2 8	1 8 . 9	6 . 1	1 2 . 3	7 . 0	7 6
N o . 3 2	1 8 . 9	6 . 1	1 2 . 3	7 . 2	7 5
無処理	2 0 . 0	6 . 6	1 2 . 3	7 . 1	6 6

尚、表 1 3 から、本発明の特殊な物理的処理を種籾に施すと、アミ
ロース含量が増大し、食味値も顕著に増大することが分かる。

10 実施例 2

実際に、本発明の処理方法を用いて稲科植物の種子としての水稲の
種籾を処理し、その後に栽培し収穫して、無処理のものと収率を比較
した。

(1) 処理対象物

15 処理対象物は、銘柄が「こしひかり」の水稲の種籾とした。尚、予
備的処理として、既知の比重選別法により選別してできるだけ重いも
のを処理対象物とした。

(2) 物理的処理工程

以下の物理的処理工程は、平成 1 1 年 1 月 1 1 日に実施した。

磁場処理、電場処理、浸漬処理 の順に実施した。

1. 磁場処理工程

図 2 の磁場形成装置 1 1 を用いた。まず、種粉を磁場形成装置用の容器に入れて、磁場形成装置 1 1 のステージ上に載せて、磁場処理を
5 実施した。磁場の磁力は、4, 0 0 0 G s、磁場の暴露時間は 1 5 分とした。

その後、磁場形成装置 1 1 から取り出した磁場処理済みの種粉を直ちに電場処理工程に移した。

2. 電場処理工程

10 図 1 の電場形成装置 1 を用いた。種粉を 4 つの袋 2 3 に分けて入れ、4 つの袋 2 3 を電場形成装置 1 の平板 2 上に載せて、交流で、電場処理を実施した。種粉への負荷電圧は、6. 4 5 ~ 7. 0 0 k V、電圧の暴露時間は 1 時間、3 時間、6 時間、9 時間とした。

15 尚、電圧の暴露時間を変えるために、電圧の暴露開始後 3 回電場形成装置 1 を停止して、そのたびに袋 2 3 を一つずつ取り出した。従って、3 時間、6 時間、9 時間とは連続した時間を意味する訳ではなく、暴露の合計時間を意味する。

電場形成装置 1 から取り出した電場処理済みの種粉を直ちに浸漬工程に移した。

20 3. 浸漬処理工程

水の予備的処理に、図 2 の磁場形成装置 1 1 と図 1 の電場形成装置 1 を用いた。容器に水を入れて以下の表 1 4 の条件で、予備的処理を実施した。具体的には磁場処理を実施した後で電場処理を実施した。

表 1 4

処理対象物：水稻の種籾

浸漬処理に使用する水の予備的処理			
磁場処理		電場処理	
磁場の磁力	暴露時間	電場の電圧	暴露時間
4, 000 G s	30分	3.5 k V	8時間
	45分	5.0 k V	6時間
	60分	7.0 k V	4時間

上記の予備的処理が施された水を5℃の冷蔵庫に入れ、そこに種籾を24時間にわたって浸漬させた。

- 5 その後、容器から種籾を取り出して外で自然乾燥させた。十分に乾燥した後、別の容器に移して常温で保管した。

理解の便宜のために、採用した磁場処理条件と電場処理条件と浸漬条件とを以下の表15に示す。

表 1 5

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理		電場処理		浸漬処理	
磁場の磁力	暴露時間	電場の電圧	暴露時間	水温	暴露時間
4, 0 0 0 G s	1 5 分	6 . 4 5 ~ 7 . 0 0 k V	1 時間 3 時間 6 時間 9 時間	略 5 ℃	2 4 時間

(3) 栽培及び収穫

- 5 磁場処理、電場処理及び浸漬処理して保管しておいた処理済みの種籾（試験サンプルNo. 37～72）と、無処理の種籾とを、静岡県浜松市の中村正氏所有の水田に、平成11年4月10日に播いて発芽させ、平成11年5月13日に苗2本で1株として田植えを行った。そして、処理済みの種籾は、平成11年9月7日に収穫し、無処理の
- 10 種籾は、平成11年9月10日に収穫した。

尚、処理済みの種籾は無処理の種籾に比べて、分けつして穂になる茎の数が増加したので、分けつ状況をみて追肥した。

(4) 観察結果

処理済みの種籾と無処理の種籾は、収穫期間に殆ど差はなかった。

- 15 処理済みの種籾は無処理の種籾に比べて、田植え以後30日間の分けつ期間において有効分けつ（穂になる茎が増大する分けつ）が促進された。

尚、処理済みの種籾は無処理の種籾に比べて、丈が平均して約10%高く、しかも茎が平均して約8%太かった。

- 20 (5) 収率の測定

収穫の直前に各試験サンプル毎に無作為に10株ずつ選んでその合計穂数を数え、処理済みのものの穂数の、無処理のものの穂数（178本、10株）に対する割合を測定した。その結果を以下の表16～表24（処理対象物：水稻の種籾）に示す。

5 表16

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間15分）

電場処理（電圧6.45～7.00kV）

浸漬処理に使用した水の予備的処理

10 （磁力4,000Gs 暴露時間30分）

（電圧3.5kV 暴露時間8時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 37	1時間	36.5%
N o . 38	3時間	40.9%
N o . 39	6時間	55.5%
N o . 40	9時間	64.0%

15 表17

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間15分）

電場処理（電圧6.45～7.00kV）

浸漬処理に使用した水の予備的処理

20 （磁力4,000Gs 暴露時間30分）

（電圧5.0kV 暴露時間6時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 41	1時間	37.9%
N o . 42	3時間	56.3%
N o . 43	6時間	61.9%
N o . 44	9時間	44.8%

表 1 8

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間15分）

電場処理（電圧6.45～7.00kV）

5 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力4,000Gs 暴露時間30分）

（電圧7.0kV 暴露時間4時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 4 5	1 時間	3 6 . 8 %
N o . 4 6	3 時間	6 2 . 0 %
N o . 4 7	6 時間	6 9 . 7 %
N o . 4 8	9 時間	5 8 . 8 %

10

表 1 9

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間15分）

電場処理（電圧6.45～7.00kV）

15 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力4,000Gs 暴露時間45分）

（電圧3.5kV 暴露時間8時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 4 9	1 時間	4 1 . 5 %
N o . 5 0	3 時間	4 3 . 8 %
N o . 5 1	6 時間	4 8 . 7 %
N o . 5 2	9 時間	6 7 . 1 %

20

表 2 0

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間15分）

電場処理（電圧6.45～7.00kV）

25 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力4,000Gs 暴露時間45分）

（電圧5.0kV 暴露時間6時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 5 3	1 時間	4 1 . 8 %
N o . 5 4	3 時間	5 9 . 3 %
N o . 5 5	6 時間	6 7 . 2 %
N o . 5 6	9 時間	4 7 . 6 %

表 2 1

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 1 5 分）

電場処理（電圧 6. 4 5 ~ 7. 0 0 k V）

5 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 4 5 分）

（電圧 7. 0 k V 暴露時間 4 時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o. 5 7	1 時間	5 7. 8 %
N o. 5 8	3 時間	6 3. 3 %
N o. 5 9	6 時間	5 9. 3 %
N o. 6 0	9 時間	4 2. 0 %

10

表 2 2

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 1 5 分）

電場処理（電圧 6. 4 5 ~ 7. 0 0 k V）

15 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 6 0 分）

（電圧 3. 5 k V 暴露時間 8 時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o. 6 1	1 時間	4 1. 6 %
N o. 6 2	3 時間	7 4. 3 %
N o. 6 3	6 時間	6 8. 8 %
N o. 6 4	9 時間	6 2. 9 %

20

表 2 3

処理対象物：水稻の種籾

磁場処理（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 1 5 分）

電場処理（電圧 6. 4 5 ~ 7. 0 0 k V）

25 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 6 0 分）

（電圧 5. 0 k V 暴露時間 6 時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o. 6 5	1 時間	3 7. 2 %
N o. 6 6	3 時間	5 5. 4 %
N o. 6 7	6 時間	6 8. 8 %
N o. 6 8	9 時間	6 0. 3 %

表 2 4

処理対象物：水稻の種粉

磁場処理（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 1 5 分）

電場処理（電圧 6. 4 5 ~ 7. 0 0 k V）

5 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 6 0 分）

（電圧 7. 0 k V 暴露時間 4 時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 6 9	1 時間	4 7 . 7 %
N o . 7 0	3 時間	7 1 . 4 %
N o . 7 1	6 時間	6 5 . 8 %
N o . 7 2	9 時間	5 1 . 3 %

実施例 3

- 10 実際には、本発明の処理方法を用いて稲科植物の種子としてのトウモロコシの種子を処理し、その後に栽培し収穫して、無処理のものと収率を比較した。

（1）処理対象物

- 15 処理対象物は、銘柄が協和種苗株式会社（東京都）販売の未成熟コーン「カーニバル 8 5, バイカラー型 F」のトウモロコシの種子にした。

（2）物理的処理工程

以下の物理的処理工程は、平成 1 1 年 1 月 2 ~ 3 日に実施した。

磁場処理、電場処理、浸漬処理の順に実施した。

20 1. 磁場処理工程

図 2 の磁場形成装置 1 1 を用いた。まず、種子を磁場形成装置用の容器に入れて、磁場形成装置 1 1 のステージ上に載せて、磁場処理を

実施した。磁場の磁力は、4, 0 0 0 G s、磁場の暴露時間は7分30秒とした。

その後、磁場形成装置 1 1 から取り出した磁場処理済みの種子を直ちに電場処理工程に移した。

5 2. 電場処理工程

図 1 の電場形成装置 1 を用いた。磁場処理した後に常温で保管しておいた種子を4つの袋 2 3 に分けて入れ、4つの袋 2 3 を電場形成装置 1 の平板 2 上に載せて、交流で、電場処理を実施した。種子への負荷電圧は、6. 4 5 ~ 7. 0 0 k V、電圧の暴露時間は30分、1時間、3時間、4時間とした。

電場形成装置 1 から取り出した電場処理済みの種子を直ちに浸漬工程に移した。

3. 浸漬処理工程

図 2 の磁場形成装置 1 1 と図 1 の電場形成装置 1 を用いた。容器に水をを入れて以下の表 2 5 の条件で、予備的処理を実施した。具体的には磁場処理を実施した後で電場処理を実施した。

表 2 5
処理対象物：トウモロコシの種子

浸漬処理に使用する水の予備的処理			
磁 場 処 理		電 場 処 理	
磁場の磁力	暴露時間	電場の電圧	暴露時間
4, 0 0 0 G s	1 5 分	3. 5 k V	3 時間
	3 0 分	5. 0 k V	2 時間
		7. 0 k V	1 時間

20 上記の予備的処理が施された水を5℃の冷蔵庫に入れ、そこに種子を24時間にわたって浸漬させた。

その後、容器から種子を取り出して外で自然乾燥させた。十分に乾燥した後、別の容器に移して常温で保管した。

理解の便宜のために、採用した電場処理条件と磁場処理条件と浸漬条件とを以下の表 2 6 に示す。

5 表 2 6
処理対象物：トウモロコシの種子

磁場処理		電場処理		浸漬処理	
磁場の磁力	暴露時間	電場の電圧	暴露時間	水温	暴露時間
4, 0 0 0 G s	7 分 3 0 秒	6 . 4 5 ~ 7 . 0 0 k V	3 0 分 1 時間 3 時間 4 時間	略 5 °C	2 4 時間

(3) 栽培及び収穫

磁場処理、電場処理及び浸漬処理して保管しておいた処理済みの種子（試験サンプル No. 1 ~ 2 4）と、無処理の種子とを、奈良県桜井市内にある出願人所有の農場において、露地での栽培試験を行った。播種は、平成 1 1 年 5 月 2 日、1 つの試験サンプル毎に 5 粒で 1 株分として 5 株分ずつ直播きし、発芽後 2 0 日経過した時点で、成育の良いものを 2 本残して 2 本仕立てとした。無処理のものについても同様の条件で播種及び 2 本仕立てとした。そして、処理済みの種子は、平成 1 1 年 7 月 2 0 日に収穫し、無処理の種子は、平成 1 1 年 7 月 2 0 日に収穫した。

(4) 観察結果

処理済みの種子と無処理の種子は、収穫期間に殆ど差はなかった。

20 なお、処理済みの種子は無処理の種子に比べて、丈が平均して約 1 0 % 高く、しかも茎が平均して約 2 0 % 太かった。

(5) 収率の測定

雌穂の収穫後直ちに皮を残らず剥いで重量を測り、各試験サンプル毎の平均重量の無処理のものの平均重量（350g）に対する割合を測定した。その結果を以下の表27～表32（処理対象物：トウモロ

5 コシの種子）に示す。

表27

処理対象物：トウモロコシの種子

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間7分30秒）

10 電場処理（電圧6.45～7.00kV）

浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力4,000Gs 暴露時間15分）

（電圧3.5kV 暴露時間3時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
No. 1	30分	46%
No. 2	1時間	72%
No. 3	3時間	100%
No. 4	4時間	135%

15

表28

処理対象物：トウモロコシの種子

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間7分30秒）

20 電場処理（電圧6.45～7.00kV）

浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力4,000Gs 暴露時間15分）

（電圧5.0kV 暴露時間2時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
No. 5	30分	52%
No. 6	1時間	90%
No. 7	3時間	150%
No. 8	4時間	121%

表 2 9

処理対象物：トウモロコシの種子

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間7分30秒）

電場処理（電圧6.45～7.00kV）

5 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力4,000Gs 暴露時間15分）

（電圧7.0kV 暴露時間1時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 9	30分	55%
N o . 10	1時間	83%
N o . 11	3時間	101%
N o . 12	4時間	120%

10

表 3 0

処理対象物：トウモロコシの種子

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間7分30秒）

電場処理（電圧6.45～7.00kV）

15 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力4,000Gs 暴露時間30分）

（電圧3.5kV 暴露時間3時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 13	30分	40%
N o . 14	1時間	72%
N o . 15	3時間	110%
N o . 16	4時間	125%

20

表 3 1

処理対象物：トウモロコシの種子

磁場処理（磁力4,000Gs 暴露時間7分30秒）

電場処理（電圧6.45～7.00kV）

25 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力4,000Gs 暴露時間30分）

（電圧5.0kV 暴露時間2時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 17	30分	48%
N o . 18	1時間	95%
N o . 19	3時間	143%
N o . 20	4時間	121%

表 3 2

処理対象物：トウモロコシの種子

磁場処理（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 7 分 3 0 秒）

電場処理（電圧 6. 4 5 ~ 7. 0 0 k V）

5 浸漬処理に使用した水の予備的処理

（磁力 4, 0 0 0 G s 暴露時間 3 0 分）

（電圧 7. 0 k V 暴露時間 1 時間）

試験サンプル	電場の暴露時間	増収率
N o . 2 1	3 0 分	3 0 %
N o . 2 2	1 時間	7 6 %
N o . 2 3	3 時間	1 1 5 %
N o . 2 4	4 時間	1 4 0 %

産業上の利用可能性

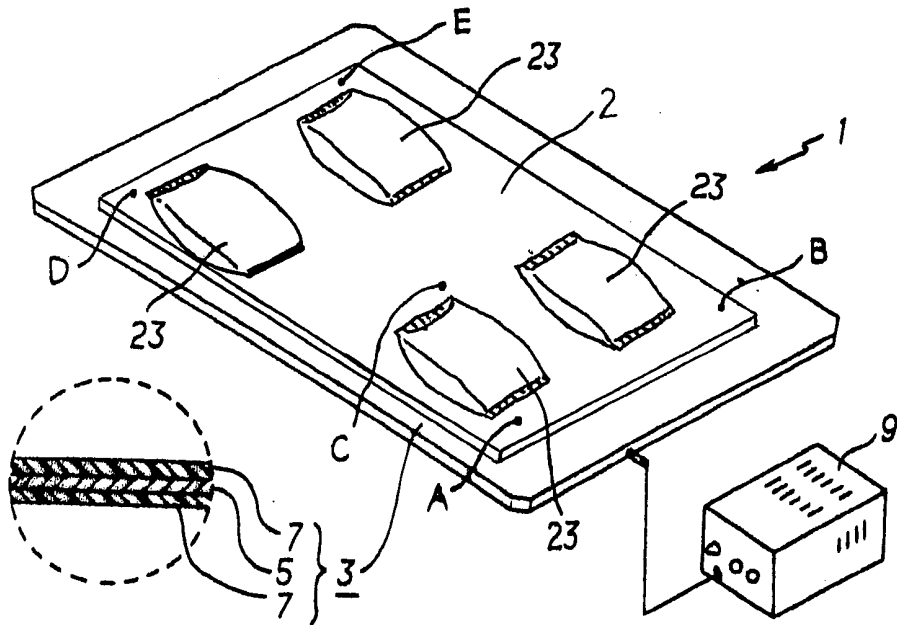
- 10 以上のように、本発明の処理方法を稲科植物の種子に予め施した上で、種子を栽培すると、草勢が強くなり、収量が増大し、茎が太くなり、倒れにくくなる。

請 求 の 範 囲

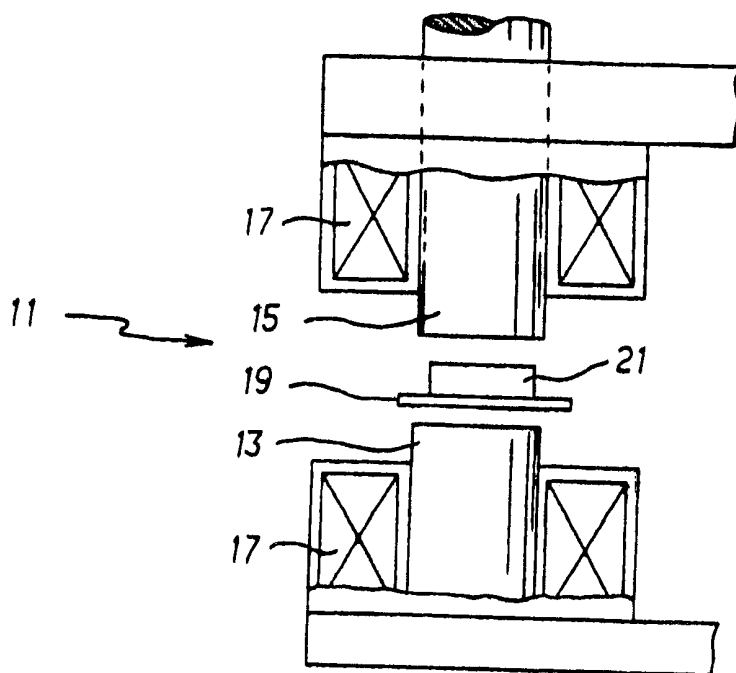
1. 稲科植物の種子を磁場に暴露させる磁場処理工程と、稲科植物の種子を鉄体に載せて電場に暴露させる電場処理工程とを含むことを特徴とする稲科植物の種子の処理方法。
- 5 2. 請求の範囲第1項に記載した稲科植物の種子の処理方法において、電場処理工程においてねずみ鋳鉄製の鉄体を用いることを特徴とする稲科植物の種子の処理方法。
3. 請求の範囲第1項または第2項に記載した稲科植物の種子の処理方法において、磁場処理工程の後に電場処理工程を実施することを特
10 徴とする稲科植物の種子の処理方法。
4. 請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載した稲科植物の種子の処理方法において、更に最終処理工程として、予め電場処理及び磁場処理が施された水に、稲科植物の種子を浸漬させる浸漬処理工程を含むことを特徴とする稲科植物の種子の処理方法。

1 / 1

第1図



第2図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁶ A01C1/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁶ A01C1/00 - A01C1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 61-035723, A (Hitachi, Ltd.), 20 February, 1986 (20.02.86) (Family: none)	1-4
A	JP, 9-070205, A (Alvaro Vergara Piccarga), 18 March, 1997 (18.03.97) & EP, 848058, A1	1-4
A	JP, 63-309106, A (Shimazaki Shiyubiyou K.K.), 16 December, 1988 (16.12.88) (Family: none)	1-4
A	JP, 61-231921, A (Hitachi, Ltd.), 16 October, 1986 (16.10.86) (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
16 December, 1999 (16.12.99)

Date of mailing of the international search report
28 December, 1999 (28.12.99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl⁶ A01C1/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl⁶ A01C1/00 - A01C1/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 61-035723, A (株式会社日立製作所) 20, 2月, 1986 (20.02.86), (ファミリーなし)	1-4
A	J P, 9-070205, A (アルヴァロ・ヴェルガラ・ピッカルガ) 18, 3月, 1997 (18.08.97) & EP, 848058, A1	1-4
A	J P, 63-309106, A (嶋崎種苗株式会社) 16, 12月, 1988 (16.12.88), (ファミリーなし)	1-4
A	J P, 61-231921, A (株式会社日立製作所) 16, 10月, 1986 (16.10.86), (ファミリーなし)	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.12.99

国際調査報告の発送日

28.12.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 西田秀彦

2 B 9126



電話番号 03-3581-1101 内線 3237